

CONSEIL D'ORIENTATION DES RETRAITES
Séance plénière du 25 janvier 2017 à 9 h 30
« Projections démographiques »

Document n° 7
<i>Document de travail, n'engage pas le Conseil</i>

**L'espérance de vie instantanée et par génération :
estimations issues des nouvelles projections démographiques INSEE**

Secrétariat général du Conseil d'orientation des retraites

L'espérance de vie instantanée et par génération : estimations issues des nouvelles projections démographiques INSEE

De même que les démographes distinguent, en matière de fécondité, un indicateur instantané (indice conjoncturel de fécondité) et un indicateur par génération (descendance finale), il convient de distinguer, s'agissant de l'espérance de vie, l'espérance de vie instantanée et l'espérance de vie d'une génération. L'espérance de vie instantanée est calculée d'après les données de mortalité relatives à une année donnée, tandis que l'espérance de vie d'une génération est calculée d'après les données de mortalité relatives à cette génération.

Le présent document rappelle ces deux notions déjà présentées au COR lors de la séance du 26 mars 2014 (partie 1). Il montre comment les données observées sur la mortalité passée jusqu'en 2013 et les hypothèses formulées dans les nouvelles projections INSEE 2013-2070 pour l'évolution future de la mortalité (voir **document n° 4**) se traduisent en termes d'espérance de vie instantanée (partie 2) et d'espérance de vie par génération (partie 3). Il s'agit notamment, dans cette dernière partie, de souligner l'impact de la révision des hypothèses de mortalité et de rappeler le degré d'incertitude sur l'évolution de l'espérance de vie au fil des générations.

1. Les notions d'espérance de vie instantanée et d'espérance de vie par génération

1.1. Rappels sur la notion d'espérance de vie

Quelle que soit l'approche adoptée – instantanée ou générationnelle – **l'espérance de vie** se calcule à partir d'une table de mortalité donnant les taux de mortalité (ou quotients de mortalité) à chaque âge. L'espérance de vie à un âge donné estime, compte tenu de cette table de mortalité, le nombre moyen d'années qu'une personne peut encore espérer vivre à cet âge, conditionnellement au fait qu'elle est vivante à cet âge.

L'indicateur le plus pertinent pour le débat sur les retraites est l'espérance de vie à un âge proche de celui de la retraite, par exemple l'espérance de vie à 60 ans ou à 65 ans. L'espérance de vie à la naissance est moins pertinente en matière de retraite dans la mesure où elle reflète aussi la mortalité infantile et la mortalité à l'âge adulte avant la retraite. C'est pourquoi les résultats présentés dans le présent document concernent **l'espérance de vie à un âge proche de l'âge de départ à la retraite**, en l'occurrence ici 60 ans.

1.2. Les deux approches : instantanée et générationnelle

La différence entre les deux approches réside dans la constitution de la table de mortalité.

L'espérance de vie instantanée de l'année t est calculée à partir de la table de mortalité de l'année t , donnant les taux de mortalité à chaque âge durant cette année t . Cette table est construite à partir des décès constatés à chaque âge l'année t , rapportés aux effectifs de la population par âge cette même année.

L'espérance de vie instantanée correspond ainsi à l'espérance de vie d'une génération fictive qui se verrait appliquer à chaque âge les taux de mortalité de l'année t .

L'espérance de vie de la génération née l'année g est calculée à partir de la table de mortalité de la génération g , donnant les taux de mortalité à chaque âge qui se sont (ou qui seront) appliqués effectivement à cette génération tout au long de sa vie. Cette table de mortalité générationnelle est construite à partir des tables de mortalité instantanées des années passées ou futures : le taux de mortalité de la génération g à l'âge a correspond au taux de mortalité de l'année $g+a$, c'est-à-dire de l'année où la génération g atteint l'âge a .

L'espérance de vie d'une génération correspond ainsi à la durée de vie effective moyenne des individus appartenant à cette génération.

1.3. Intérêt et limite des deux approches

L'espérance de vie par génération reflète le vécu de chaque génération, contrairement à l'espérance de vie instantanée qui ne reflète le vécu d'aucune personne mais décrit les évolutions conjoncturelles de la mortalité.

L'équité entre générations au regard de l'espérance de vie doit par conséquent s'apprécier à l'aune de l'espérance de vie par génération plutôt que de l'espérance de vie instantanée.

Or une certaine confusion existe dans le débat public entre les deux notions d'espérance de vie. En effet, les données sur l'espérance de vie usuellement publiées par l'INSEE correspondent à l'espérance de vie instantanée. Pourtant ces résultats sont souvent interprétés par les médias, à tort, en termes d'espérance de vie par génération : par exemple, en affirmant que l'espérance de vie à la naissance décrit l'espérance de vie d'un enfant qui naît aujourd'hui, ou que l'espérance de vie à 60 ans décrit le nombre d'années qu'il reste à vivre pour une personne atteignant aujourd'hui l'âge de 60 ans. Cette confusion peut aboutir à des appréciations erronées en matière d'équité entre générations : la progression observée de l'espérance de vie instantanée ne s'interprète pas comme une progression équivalente de l'espérance de vie au fil des générations, comme l'illustrent les résultats présentés dans la partie 3 de ce document.

La limite de l'approche générationnelle réside dans le fait que le calcul de l'espérance de vie par génération requiert des données de mortalité rétrospectives et prospectives sur longue période. Alors que l'espérance de vie de l'année t est connue rapidement après cette année¹, l'espérance de vie d'une génération n'est parfaitement connue que lorsque tous ses membres ou presque sont décédés. Ainsi, on ne peut observer aujourd'hui avec certitude que l'espérance de vie des générations nées avant 1910, ce qui présente peu d'intérêt pour le débat sur les retraites.

L'espérance de vie des générations aujourd'hui vivantes dépend au moins en partie des évolutions futures de la mortalité. Son calcul requiert donc des hypothèses sur ces évolutions. En outre, pour les jeunes générations, l'horizon de ces hypothèses va bien au-delà de l'horizon des projections habituelles. Par exemple l'espérance de vie de la génération 2000 dépend de l'évolution de la mortalité jusqu'en 2100 environ. Avec les dernières projections démographiques de l'INSEE (horizon 2070), on ne peut calculer que l'espérance de vie des

¹ L'INSEE publie habituellement les données provisoires de l'espérance de vie de l'année t dès le mois de janvier $t+1$ (« le bilan démographique en t »), puis des données semi-définitives dès le milieu de l'année $t+2$ (« la situation démographique en t »), ces données contenant la table de mortalité triennale des années $t-2$ à t , qui avait notamment été utilisée pour appliquer le principe d'allongement de la durée d'assurance en fonction de l'espérance de vie défini par la loi de 2003.

générations nées avant 1960-1970. Par conséquent, plus on considère une génération jeune, plus il existe d'incertitude sur son espérance de vie.

Dans la suite de ce document, nous allons illustrer le degré d'incertitude sur l'espérance de vie des différentes générations nées entre 1910 et 1990. Pour cela, nous reprenons les trois hypothèses de mortalité (centrale, basse et haute) des nouvelles projections démographiques INSEE 2013-2070 et explorons deux scénarios au-delà de 2070, l'un où la mortalité poursuit sa baisse régulière, l'autre où elle cesse de baisser et stagne – deux types de scénarios qui sont généralement proposés s'agissant de l'évolution de la mortalité à très long terme².

2. Données observées et projetées sur l'espérance de vie instantanée

L'espérance de vie³ à 60 ans progresse assez régulièrement en France depuis 1950. Calculée pour les hommes et les femmes confondus, elle est passée de 16,7 ans en 1950 à 24,9 ans en 2012, soit une progression moyenne observée de près de 1,4 an par décennie. L'espérance de vie à 60 ans des femmes progressait plus rapidement que celle des hommes jusqu'à ce que cette tendance s'inverse au milieu des années 1990.

Le scénario central des projections démographiques INSEE 2013-2070 extrapole la baisse tendancielle de la mortalité. L'allongement de l'espérance de vie à 60 ans se poursuivrait au rythme de 1,3 an par décennie entre 2007 et 2060, soit un rythme un peu plus rapide que dans les projections précédentes (+1,1 an par décennie entre 2007 et 2060). Ainsi la révision à la hausse de l'espérance de vie à 60 ans pour les hommes et les femmes confondus serait de +0,1 an en 2020, de +0,2 an en 2040 et de +0,9 an en 2060.

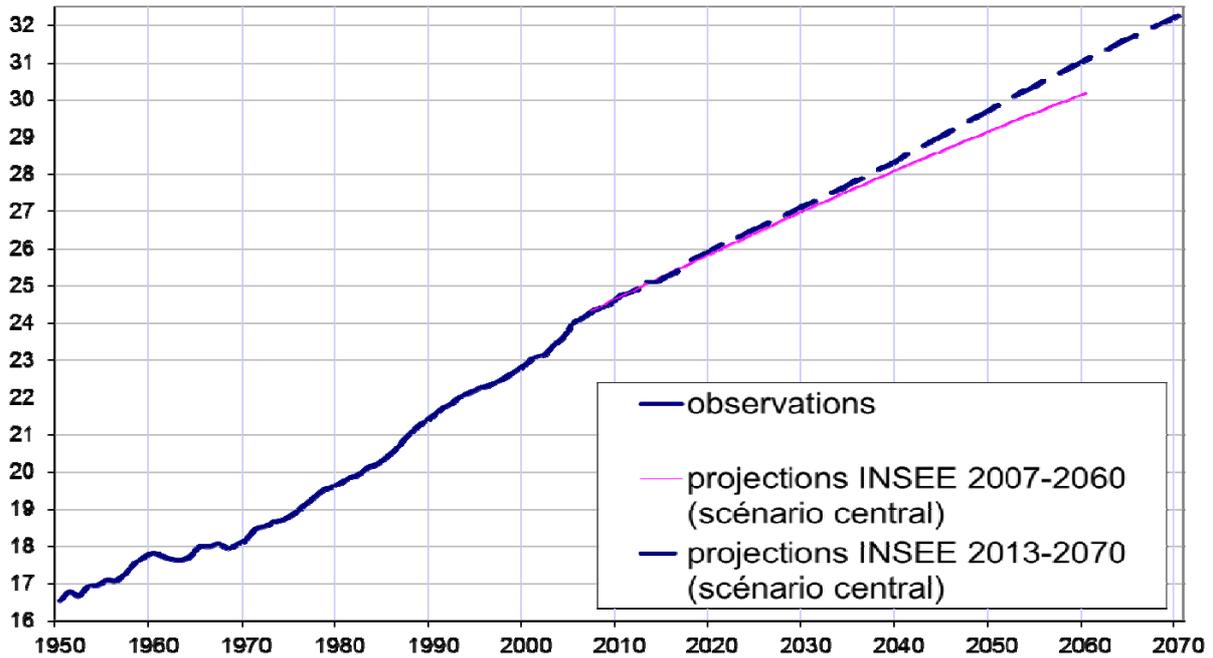
L'espérance de vie pour les femmes et les hommes pris séparément est présentée dans le document n° 4 (page 39). La réduction de l'écart d'espérance de vie à 60 ans entre les hommes et les femmes, amorcée depuis le milieu des années 1990, se poursuivrait et l'écart à l'avantage des femmes ne serait plus que de 2,6 ans en 2070 contre 4,6 ans en 2013. Cet écart se réduisait beaucoup moins dans les anciennes projections (4,2 ans en 2060).

Bien que l'allongement de l'espérance de vie ait été assez régulier jusqu'à présent, il existe une incertitude sur le rythme futur de progression, qui est appréciée par les hypothèses basse et haute d'espérance de vie. Ces deux hypothèses sont construites de façon conventionnelles en ajustant les quotients de mortalité à tout âge, de façon à ce que l'espérance de vie à la naissance en 2070 s'écarte de plus ou moins 2,5 ans par rapport à l'hypothèse centrale. Selon ces hypothèses, les gains d'espérance de vie à 60 ans entre 2013 et 2070 seraient compris entre 4,7 et 9,7 années (soit un allongement de l'espérance de vie à 60 ans compris entre 0,8 et 2,1 ans en moyenne par décennie).

² Voir document n° 3 de la séance du 26 mars 2014.

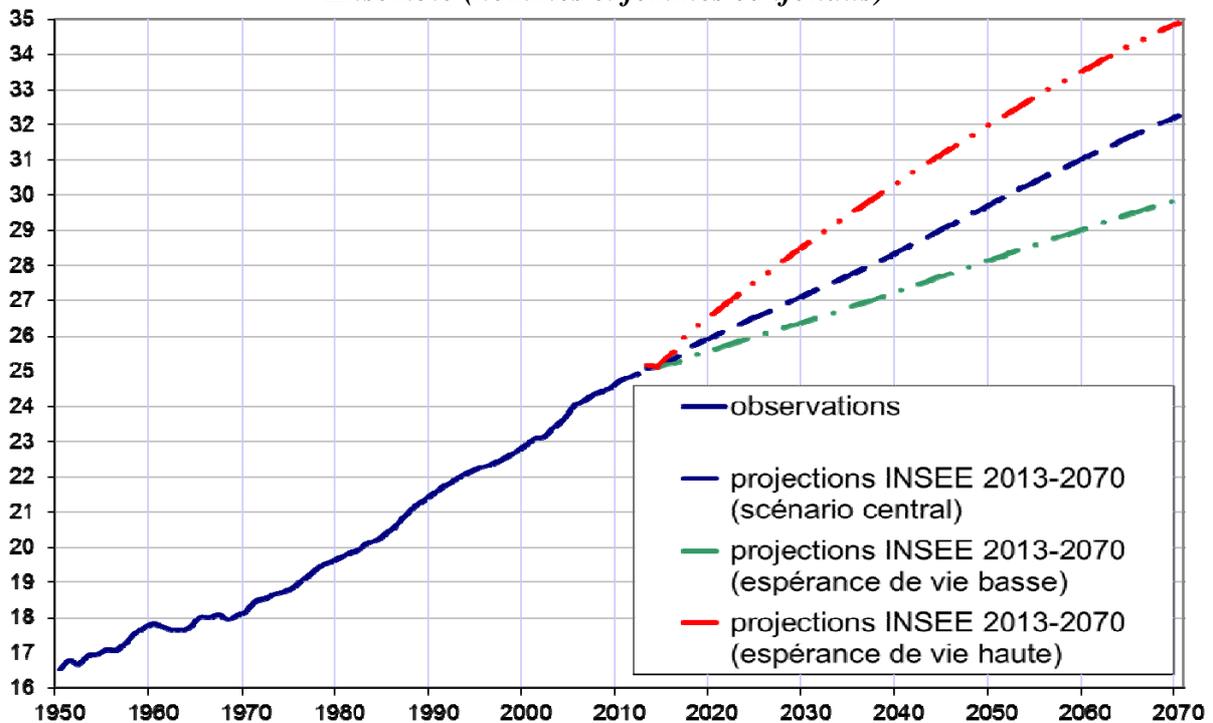
³ Dans cette sous-partie, on omet de préciser à chaque fois qu'il s'agit de l'espérance de vie instantanée.

Espérance de vie instantanée à 60 ans observée et projetée de 1950 à 2070
Ensemble (hommes et femmes confondus)



Source : INSEE, séries longues d'espérance de vie et projections démographiques 2007-2060 et 2013-2070.
 Champ : France métropolitaine avant 1994, France entière sauf Mayotte de 1994 à 2012, France entière pour les projections 2013-2070, France métropolitaine pour les projections 2007-2060.

Espérance de vie instantanée à 60 ans observée et projetée de 1950 à 2070
Ensemble (hommes et femmes confondus)



Source : INSEE, séries longues d'espérance de vie et projections démographiques 2007-2060 et 2013-2070.
 Champ : France métropolitaine avant 1994, France entière sauf Mayotte de 1994 à 2012, France entière pour les projections 2013-2070, France métropolitaine pour les projections 2007-2060.

3. Données observées et projetées sur l'espérance de vie par génération

3.1. L'espérance de vie par génération : données en niveau

Bien que la problématique de l'équité entre générations conduise avant tout à étudier l'évolution de l'espérance de vie à 60 ans au fil des générations successives, il est utile de donner au préalable quelques indications en niveau sur l'espérance de vie à 60 ans, par exemple sur la génération 1950 qui a atteint son 60^e anniversaire en 2010.

L'espérance de vie à 60 ans d'une génération est plus élevée que l'espérance de vie instantanée au moment où cette génération atteint l'âge de 60 ans. En effet chaque génération bénéficie de la baisse de la mortalité postérieure à son 60^{ème} anniversaire.

Ainsi l'espérance de vie de la génération 1950 serait de 26,7 ans (hommes et femmes confondus) selon le scénario central de l'INSEE 2013-2070, soit deux ans de plus que l'espérance de vie à 60 ans de l'année 2010 (24,7 ans) : ainsi une personne qui est née en 1950 et qui était encore en vie à 60 ans en 2010 devrait décéder en moyenne à l'âge de 86,7 ans, et non à 84,7 ans comme pourrait le laisser penser le niveau de l'espérance de vie à 60 ans en 2010.

Il existe toutefois une incertitude sur la baisse de la mortalité postérieure au 60^e anniversaire : selon que l'on retienne l'hypothèse basse ou haute de l'INSEE, l'espérance de vie à 60 ans de la génération 1950 serait comprise entre 26,1 ans et 28,1 ans, soit environ un à trois ans de plus que l'espérance de vie à 60 ans de l'année 2010.

3.2. Les scénarios proposés au-delà de 2070

Afin de calculer des espérances de vie par génération jusqu'à la génération 2000, nous sommes conduits à proposer des scénarios d'évolution de la mortalité au-delà de 2070. Ceci nous conduit à envisager deux variantes pour chacune des trois hypothèses centrale, basse et haute de l'INSEE :

- La première variante (**extrapolation au-delà de 2060**) consiste à extrapoler la baisse tendancielle de la mortalité projetée par l'INSEE au-delà de 2060.

Plus précisément, les quotients de mortalité $q_{a,t}$ évoluent à long terme, dans chaque hypothèse INSEE, selon une progression géométrique :

$$q_{a,t} = k_a \cdot q_{a,t-1}$$

avec une constante k_a propre à chaque âge et à chaque l'hypothèse (basse, centrale ou haute). L'extrapolation consiste à prolonger cette formule pour $t > 2070$.

Il en résulte que l'allongement de l'espérance de vie à 60 ans se poursuivrait entre 2070 et 2100.

- La seconde variante (**blocage à partir de 2070**) consiste à stopper la baisse de la mortalité à partir de 2070. Elle est mise en œuvre pour l'hypothèse basse.

Il en résulte que l'allongement de l'espérance de vie à 60 ans prendrait fin en 2070.

3.3. Evolutions de l'espérance de vie par génération selon les scénarios étudiés

Selon le scénario central de l'INSEE extrapolé au-delà de 2070, où les tendances passées de la mortalité sont indéfiniment prolongées, l'espérance de vie progresse logiquement au fil des générations, avec toutefois une progression moins rapide entre les générations 1941 et 1956. liée à l'introduction d'effets de génération dans les nouvelles projections INSEE (voir document n° 4).

Selon les hypothèses basse ou haute de l'INSEE, les tendances futures de la mortalité à partir de 60 ans sont plus ou moins rapides. Ainsi les trois scénarios de l'INSEE ne commencent à diverger significativement qu'à partir de la génération 1930 : l'écart entre les hypothèses basse et haute, qui illustre l'incertitude sur les évolutions futures de la mortalité, atteint environ un an pour la génération 1940, deux ans pour la génération 1950, trois ans pour la génération 1960 et quatre ans pour la génération 1970. Pour ces générations, les hypothèses formulées au-delà de 2070 (extrapolation ou blocage) n'ont pas ou quasiment pas d'influence.

Les deux variantes proposées pour l'évolution de la mortalité après 2070 affectent en théorie les générations nées après 1960, mais elles ne commencent à diverger significativement qu'à partir des générations nées à la fin des années 1970. Cette divergence entre les deux variantes avec extrapolation et avec blocage augmente alors au fil des générations pour atteindre près d'un an pour la génération 2000 selon l'hypothèse basse de l'INSEE. La variante avec blocage conduit à un arrêt progressif de l'augmentation de l'espérance de vie par génération.

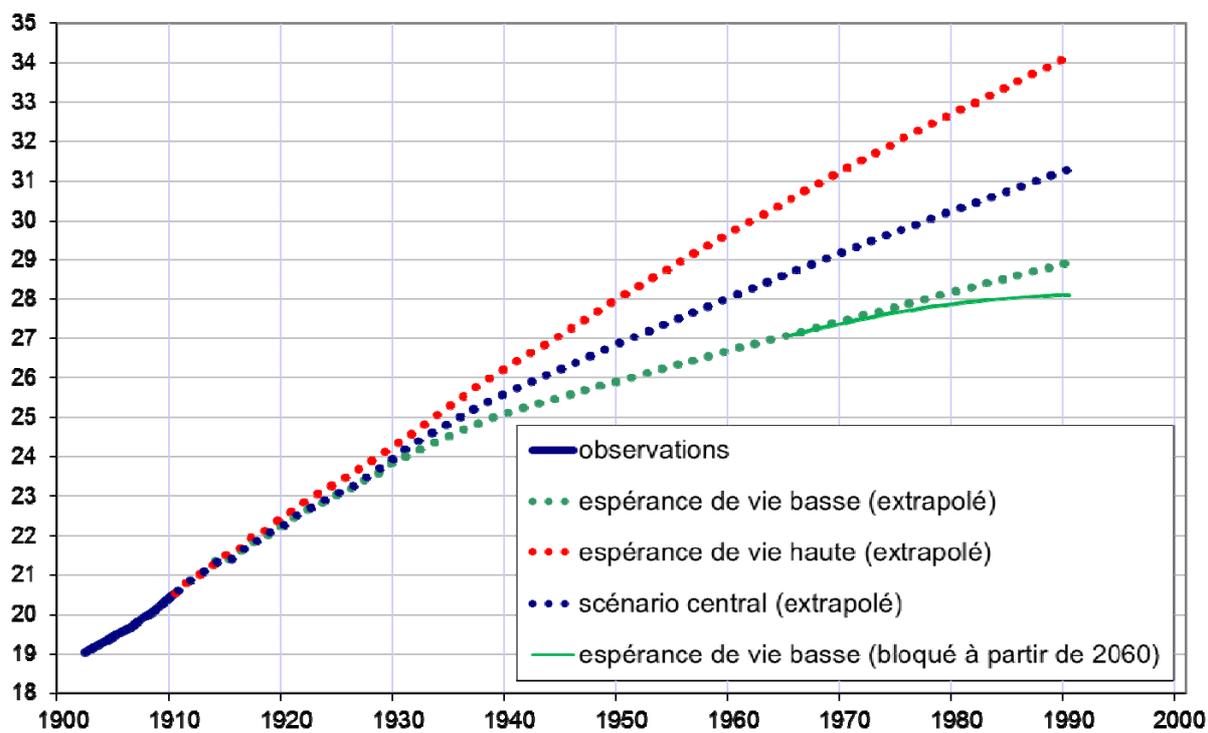
Au total, pour les générations nées après 1970, l'écart entre les deux scénarios extrêmes (hypothèse basse de l'INSEE avec blocage et hypothèse haute de l'INSEE avec extrapolation), qui illustre l'incertitude sur les évolutions futures de la mortalité, passe de quatre ans pour la génération 1970 à environ cinq ans pour la génération 1980, environ six ans pour la génération 1990 et environ sept ans pour la génération 2000.

Cette incertitude apparaît encore plus nettement si l'on considère la progression de l'espérance de vie entre la génération 1950, qui vient de partir à la retraite, et la génération 1990, qui vient d'entrer sur le marché du travail. Entre ces deux générations, les gains d'espérance de vie à 60 ans seront compris entre 3,4 et 7,5 ans selon que l'on considère le scénario le moins favorable ou le plus favorable.

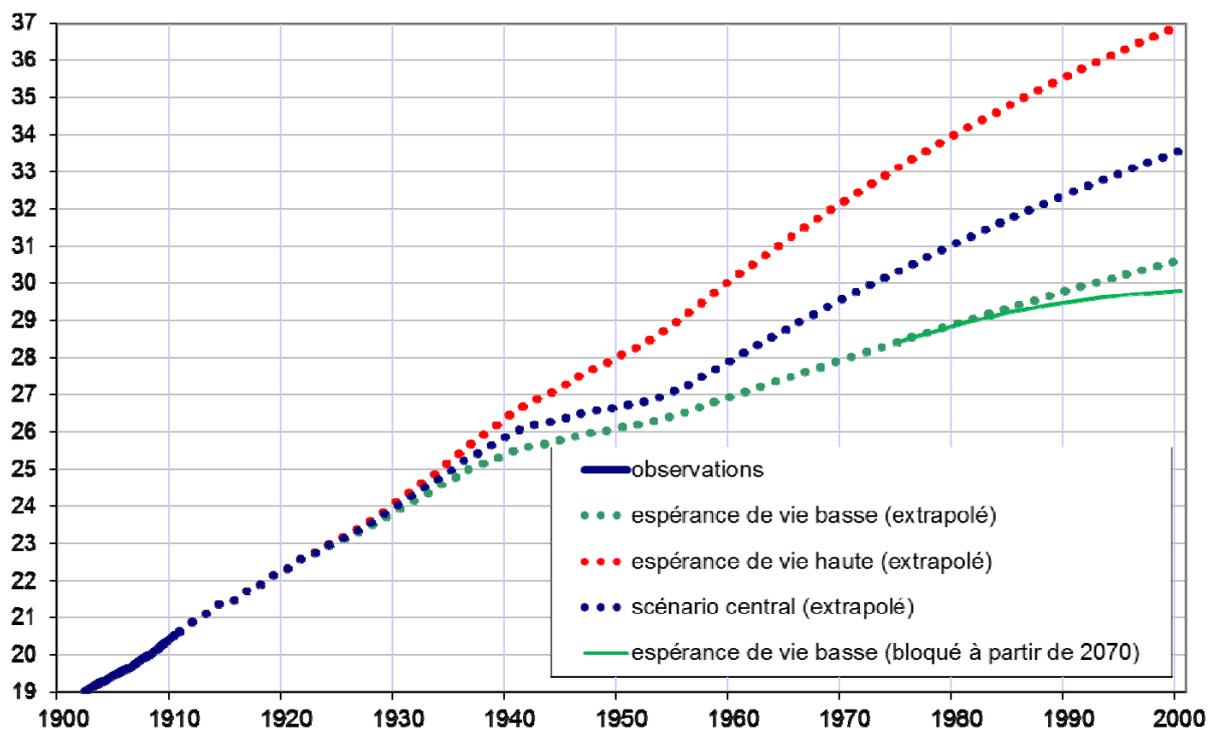
Ces scénarios sont repris dans le **document n° 10**, pour apprécier l'effet de l'incertitude démographique sur les écarts de durée de retraite entre les générations.

**Espérance de vie à 60 ans observée et projetée
pour les générations successives, selon les scénarios proposés
*Ensemble (hommes et femmes confondus)***

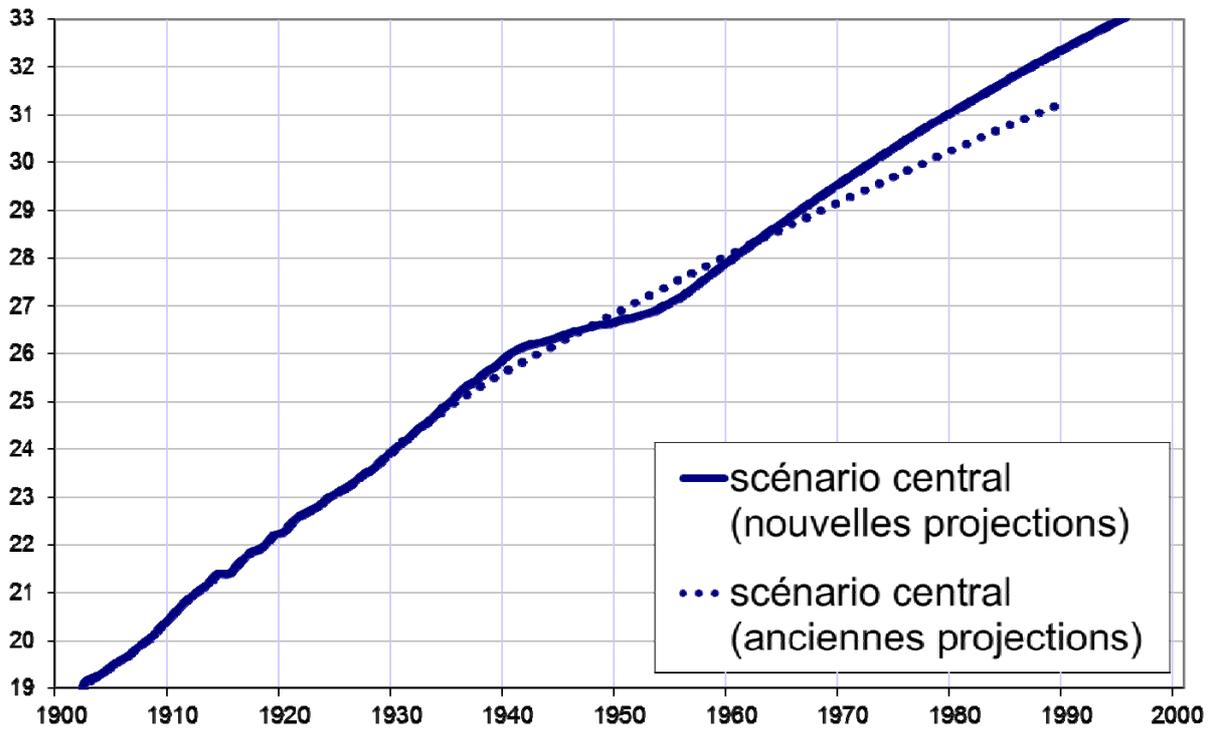
Anciennes projections 2007-2060



Nouvelles projections 2013-2070



Comparaison entre les anciennes et les nouvelles projections, pour le scénario central



Source : INSEE, séries longues d'espérance de vie et projections démographiques 2007-2060 et 2013-2070, calculs SG-COR pour l'extrapolation des tables de mortalité après 2070.

Champ : France métropolitaine avant 1994, France entière sauf Mayotte de 1994 à 2012, France entière pour les projections 2013-2070, France métropolitaine pour les projections 2007-2060.